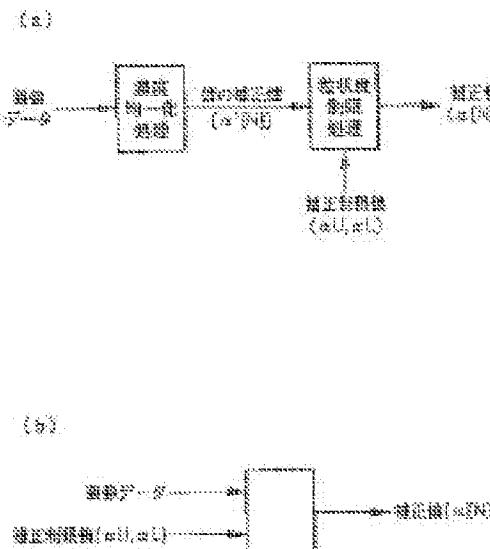


**INFORMATION PROCESSOR, RECORDED DEVICE, INFORMATION PROCESSING METHOD AND RECORDING METHOD****Publication number:** JP2000307865 (A)**Also published as:****Publication date:** 2000-11-02

US6390583 (B1)

**Inventor(s):** KATOU MINOKO; KANEMATSU DAIGORO; YANO KENTARO; KATO MASAO; ONO MITSUHIRO \***Applicant(s):** CANON KK \***Classification:****- international:** H04N1/034; B41J2/01; B41J29/46; H04N1/401; H04N1/407; H04N1/032; B41J2/01; B41J29/46; H04N1/401; H04N1/407; (IPC1-7): H04N1/407; B41J2/01; B41J29/46; H04N1/034**- European:** H04N1/401B**Application number:** JP19990111500 19990419**Priority number(s):** JP19990111500 19990419**Abstract of JP 2000307865 (A)**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To record an imaged having high image quality by adding a processing for restricting a correction value to correct a nonuniformity in the density of the image to be within a prescribed range. **SOLUTION:** The correction value for correcting the nonuniformity in the gradation of an image to be recorded on a medium for recording is calculated and restricted to be within the prescribed range and image data are corrected based on the restricted correction value. In this case, an upper limit value  $\alpha U$  and a lower limit value  $\alpha L$  of the correction are proper in grading, when the uniformity of dot arrangement is expressed. Then a correction value  $\alpha [N]$  is decided through two processing stages with image data with eight bits in CMYK as an input signal. That is, the processing for deciding the correction value  $\alpha [N]$  is executed by adding a restriction by a correction restricting value ( $\alpha U$  and  $\alpha L$ ) to the temporary correction value  $\alpha '[N]$ , in order to restrict the change of a grading degree after the processing for deciding the temporary correction value  $\alpha '[N]$  to uniformize the recording density.

Data supplied from the **espacenet** database — Worldwide

(19)日本国特許庁 (JP)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2000-307865

(P2000-307865A)

(43)公開日 平成12年11月2日 (2000.11.2)

(51)Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テ-マコト <sup>*</sup> (参考)
H 04 N 1/407		H 04 N 1/40	1 0 1 E 2 C 0 5 6
B 41 J 2/01		B 41 J 29/46	D 2 C 0 6 1
29/46		H 04 N 1/034	5 C 0 5 1
H 04 N 1/034		B 41 J 3/04	1 0 1 Z 5 C 0 7 7

審査請求 未請求 請求項の数21 O.L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平11-111500

(22)出願日 平成11年4月19日 (1999.4.19)

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 加藤 美乃子

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(72)発明者 兼松 大五郎

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤノン株式会社内

(74)代理人 100077481

弁理士 谷 義一 (外1名)

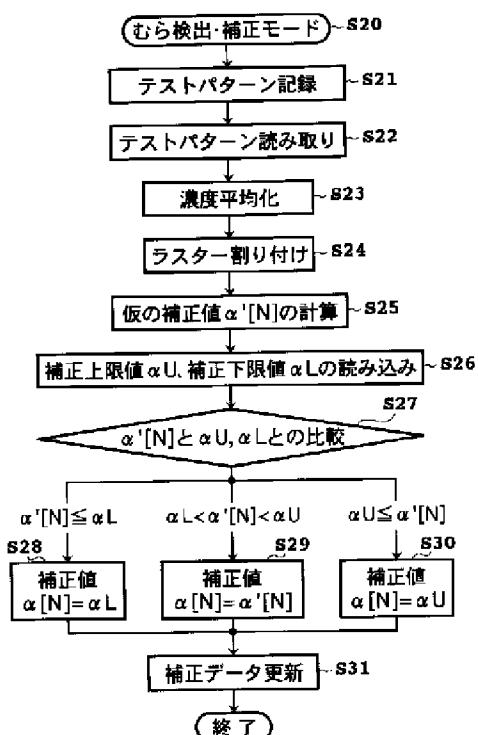
最終頁に続く

## (54)【発明の名称】 情報処理装置、記録装置、情報処理方法、および記録方法

## (57)【要約】

【課題】 人間の目にすじやむらとして見えにくい範囲において濃度むらを補正することにより、スループットを低下させることなく高画質の画像を記録することができる情報処理装置、記録装置、情報処理方法、および記録方法を提供すること。

【解決手段】 インクを吐出可能な複数のノズルを備えた記録ヘッドを用いて、一定の階調レベルの画像データに基づいてテストパターン記録し、そのテストパターンの読み取りデータに基づいて、複数のノズルのそれぞれに対応するラスターの記録濃度を一定とするような仮の補正值  $\alpha' [N]$  を算出し、その仮の補正值  $\alpha' [N]$  に対して上限値  $\alpha U$  と下限値  $\alpha L$  による制限を加えることによって、補正值  $\alpha [N]$  を  $\alpha U$  と  $\alpha L$  の間の範囲に規制する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置に入力される画像データを補正する情報処理装置において、

前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出する補正值算出手段と、前記補正值を所定の範囲に制限する制限手段と、前記制限手段により制限された前記補正值に基づいて前記画像データを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする情報処理装置。

【請求項2】 前記記録装置は、前記被記録媒体上に所定のテストパターンの記録が可能であり、前記補正值算出手段は、前記テストパターンの読み取りデータに基づいて前記補正值を算出することを特徴とする請求項1に記載の情報処理装置。

【請求項3】 前記テストパターンに、記録濃度が異なる複数の記録領域が形成され、前記補正值算出手段は、前記複数の記録領域の読み取りデータに基づいて、前記補正值を記録濃度に応じて算出することを特徴とする請求項2に記載の情報処理装置。

【請求項4】 前記制限手段は、前記記録装置によって前記被記録媒体上に形成される画素の配置形態に対応する空間周波数分布に基づいて、前記補正值の上限値および／または下限値を定めることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項5】 前記制限手段は、前記記録装置によって前記被記録媒体上に形成される画素の配置形態に対応する粒状度に基づいて、前記補正值を制限する上限値および／または下限値を定めることを特徴とする請求項1から3のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項6】 前記制限手段は、前記画像データの階調レベルに応じて前記補正值の制限範囲を変化させることを特徴とする請求項1から5のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項7】 前記記録装置は、複数の記録素子を備えた記録ヘッドを用いて前記被記録媒体上に画像の記録が可能であり、前記補正值算出手段は、前記記録素子のそれぞれに対応する前記画像データに関して前記補正值を算出し、前記制限手段は、前記記録素子のそれぞれに対応する補正值の範囲を制限し、前記補正手段は、前記制限手段によって制限された前記補正值に基づいて、前記記録素子のそれぞれに対応する前記画像データを補正することを特徴とする請求項1から6のいずれかに記載の情報処理装置。

【請求項8】 前記記録装置は、前記記録ヘッドと前記被記録媒体とを相対移動させつつ、一定の階調レベルのテストパターン用画像データに基づいて、前記複数の記録素子のそれぞれに対応するラスターを前記被記録媒体上に形成することにより、前記被記録媒体上に所定のテ

ストパターンの記録が可能であり、

前記補正值算出手段は、前記テストパターンの読み取りデータに基づいて、前記複数の記録素子のそれぞれに対応する前記ラスターの記録濃度を一定とするように前記補正值を算出することを特徴とする請求項7に記載の情報処理装置。

【請求項9】 画像データに基づいて、被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出する補正值算出手段と、前記補正值を所定の範囲に制限する制限手段と、前記制限手段によって制限された前記補正值に基づいて前記画像データを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする記録装置。

【請求項10】 前記補正值算出手段は、前記被記録媒体上に記録されたテストパターンの読み取りデータに基づいて前記補正值を算出することを特徴とする請求項9に記載の記録装置。

【請求項11】 前記テストパターンに、記録濃度が異なる複数の記録領域が形成され、前記補正值算出手段は、前記複数の記録領域の読み取りデータに基づいて、前記補正值を記録濃度に応じて算出することを特徴とする請求項10に記載の記録装置。

【請求項12】 前記制限手段は、前記被記録媒体上に形成される画素の配置形態に対応する空間周波数分布に基づいて、前記補正值の上限値および／または下限値を定めることを特徴とする請求項9から11のいずれかに記載の記録装置。

【請求項13】 前記制限手段は、前記記録装置によって前記被記録媒体上に形成される画素の配置形態に対応する粒状度に基づいて、前記補正值を制限する上限値および／または下限値を定めることを特徴とする請求項9から11のいずれかに記載の記録装置。

【請求項14】 前記制限手段は、前記画像データの階調レベルに応じて前記補正值の制限範囲を変化させることを特徴とする請求項9から13のいずれかに記載の記録装置。

【請求項15】 前記被記録媒体上に画像を形成するために、複数の記録素子を備えた記録ヘッドを用い、前記補正值算出手段は、前記記録素子のそれぞれに対応する前記画像データに関して前記補正值を算出し、前記制限手段は、前記記録素子のそれぞれに対応する補正值の範囲を制限し、前記補正手段は、前記制限手段によって制限された前記補正值に基づいて、前記記録素子のそれぞれに対応する前記画像データを補正することを特徴とする請求項9から14のいずれかに記載の記録装置。

【請求項16】 前記記録ヘッドと前記被記録媒体とを相対移動させる移動手段と、一定の階調レベルのテストパターン用画像データに基づづ

いて、前記複数の記録素子のそれに対応するラスターを前記被記録媒体上に形成することにより、前記被記録媒体上に所定のテストパターンを記録するテストパターン記録制御手段とを備え、前記補正值算出手段は、前記テストパターンの読み取りデータに基づいて、前記複数の記録素子のそれに対応する前記ラスターの記録濃度を一定とするように前記補正值を算出することを特徴とする請求項15に記載の記録装置。

【請求項17】前記被記録媒体上に形成された前記テストパターンを読み取る手段を備えたことを特徴とする請求項10、11、または16に記載の記録装置。

【請求項18】前記記録ヘッドは、インクを吐出する記録素子を複数備えたインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項15または16に記載の記録装置。

【請求項19】前記記録ヘッドは、インクを吐出するためのエネルギーとして熱エネルギーを発生する電気熱変換体を有することを特徴とする請求項18に記載の記録装置。

【請求項20】被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置に入力される画像データを補正する情報処理方法において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出し、前記補正值を所定の範囲に制限してから、制限後の前記補正值に基づいて前記画像データを補正することを特徴とする情報処理方法。

【請求項21】画像データに基づいて、被記録媒体上に画像を記録する記録方法において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出し、前記補正值を所定の範囲に制限してから、制限後の前記補正值に基づいて前記画像データを補正することを特徴とする記録方法。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、画像の濃度むらの補正処理をする情報処理装置、記録装置、情報処理方法、および記録方法に関するものである。また、本発明は、画像の記録に用いる記録ヘッドとして、複数の記録素子を備えた種々の記録ヘッドを用いることが可能なものであり、特に、複数のインク吐出部が配列されたインクジェット記録ヘッドや、複数の感熱体が配列された熱転写記録ヘッドを好適に用いることができるものである。

##### 【0002】

【従来の技術】現在、記録方式としては、例えば、熱エネルギーによりインクリボンのインクを紙などの被記録媒体に転写させる熱転写方式、飛翔させた液滴を紙など

の被記録媒体に付着させて記録を行うインクジェット記録方式などが知られている。

【0003】これらの中でもインクジェット記録方式は、低騒音、低ランニングコスト、装置の小型化、カラー化の実現が容易などの理由から、プリンタや複写機などに広く利用されている。このようなインクジェット記録方式を用いた記録装置は、記録速度を向上させるために、複数の記録素子が集積配列された記録ヘッドを用いることが一般的である。その記録素子としては、例えば、インクを吐出させるノズルやインク吐出口などが含まれる。

【0004】このようなインクジェット記録装置において、記録ヘッドが主走査方向に走査するシリアルスキャン方式の場合は、画質低下の要因の1つとして、主走査方向に沿ってすじ状に現れる記録むら（以下、「すじむら」ともいう）が挙げられる。すじむらは、周期的に現れる場合が多く、その場合には非常に目立ちやすい。例えば、インクの吐出口が複数設けられたいわゆるマルチノズルタイプの記録ヘッドにおいて、それぞれの吐出口からインクを吐出するために、それぞれの吐出口に連通するインク流路中に位置する発熱ヒータ（電気熱変換体）の発熱エネルギーを利用するものの場合には、次のようなすじむらの発生原因が挙げられる。すなわち、ノズル単位における発熱ヒータや吐出口の大きさの製作時のばらつきに起因するインクの吐出量や吐出方向のばらつき、シリアルスキャン方式の場合における被記録媒体の搬送量（紙送り量）と記録幅とのずれ、記録時間のずれに応じて生じるインクの濃度変化の差、被記録媒体上におけるインクの移動などがすじむらの発生原因となる。

【0005】従来より、このようなすじむらをなくして、高画質化を図る方法が種々提案されている。

【0006】その方法の1つとしては、記録ヘッドの複数回の走査によって、被記録媒体上の1つの記録領域に対する記録を完成させる分割記録方法（マルチバス記録方法）がある。このような分割記録方法は、すじむらの発生をなくす上において有効である。しかし、その効果を充分に上げるために、1つの記録領域に対する記録ヘッドの走査回数、つまり分割数を増やすなければならず、記録ヘッドの1回の走査毎に完成される記録領域が小さくなり、スループットの低下をまねくことになる。

【0007】このような分割方法を用いずに、すじむらの発生を抑える他の方法としては、例えば、特開平5-69545号公報に記載されているようなヘッドシェーディング方法がある。この方法は、図10に示すような順序で実施される。

【0008】まず、記録ヘッドを用いて、予め設定された補正值決定用のテストパターンを被記録媒体上に記録し（ステップS11）、その記録されたテストパターンの記録濃度をスキャナーによって読み取る（ステップS

12)。その読み取り画像を適当に位置補正した後、その画像の濃度をカラム方向(主走査方向)において平均化してから(ステップS13)、記録ヘッドのノズル毎に対応するラスターに割り付ける(ステップS14)。記録濃度の変化は、ノズル毎におけるインク吐出量やインク吐出方向のずれ、または被記録媒体上におけるインクのにじみなどによって生じる。次のステップS15においては、ステップS14にてラスター毎に割り付けられた濃度データから、ノズル毎の記録濃度の補正值を決定する。

【0009】そして、その補正值に基づいて、ノズル毎の画像データを補正する(ステップS16)。具体的には、ノズル毎のマテープルを変更したり、ノズル毎の駆動マテープルを変更して、インクの吐出量などを変える。このような補正值に基づく画像データの補正により、補正なしの状態において濃く記録されるラスターについては、それが薄くなるように補正され、また補正なしの状態において薄く記録されるラスターについては、それが濃くなるように補正されて、記録濃度のむらが低減される。特に、ノズル毎の出力マテープルを変更して、元画像データの濃度そのものを変えて補正する方法は、記録濃度のむら補正にきわめて有効である。さらに、特開平5-69545号公報には、入力階調も考慮して、低濃度の記録領域に関しては補正せず、高濃度の記録領域に関しては補正することにより、全階調レベルにおいて、すじやむらのない画像を記録する方法も記載されている。

#### 【0010】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、各ラスターについての記録濃度を均一化することのみに着目して、出力マテープルを用いて元画像データを補正した場合には、次のような問題が生じる。

【0011】インクジェット記録方式のような2値記録では、1画素に関してドットの有無でしか対応できないため、所定の記録面積の中における記録ドットの割合を変えることによって、中間調を表す方法いわゆる面積階調法を探っている。この面積階調法では、記録濃度に応じて、所定の記録面積中の記録ドット数が変わることによって、誤差拡散法などの主に利用される量子化方法では、記録ドット数が変わると、記録画像の粒状性などの空間周波数特性も変わってくる。記録画像において、粒状度が異なる領域が隣接すると、その粒状度の違いが画質の均一感を損なう原因となる。そのため、記録画像の光学反射濃度が均一であっても、その空間周波数の違いが人間の目に認識されて、結果的に、濃度むらがあるよう見られてしまう。

【0012】具体的に、図11、図12、および図13を用いて説明する。図11は、インクジェット記録ヘッド100の正面図、つまり被記録媒体と正対する面の正面図である。説明の便宜上、記録ヘッド100のインク

吐出ノズルを6ノズルとして、それぞれの第1から第6ノズルにおけるインク吐出口を101a, 101b, 101c, 101d, 101e, 101fとする。また、第1から第6ノズルは、インクの吐出量にばらつきがあるものの、インクの吐出方向にはばらつきがないものとする。図12(a)は、記録ヘッド100の1回の主走査によって被記録媒体上に形成される記録ドットの説明図であり、インク吐出口101a, 101b, 101c, 101d, 101e, 101fのそれぞれから吐出されるインクによって形成されるドットには、符号102a, 102b, 102c, 102d, 102e, 102fが付されている。本例の場合は、図12(a)から明らかなように、インク吐出口101a, 101b, 101cからのインク吐出量が「中」程度、インク吐出口101dからのインク吐出量が「大」程度、インク吐出口101fからのインク吐出量が「小」程度にばらついている。このようなインク吐出量のばらつきのために、図12(b)のように、インク吐出口101a, 101b, 101eの第1, 第2, 第5ノズルに対応するラスター(以下、「第1ラスター」, 「第2ラスター」, 「第5ラスター」という)の記録濃度は「中」程度、インク吐出口101c, 101dの第3, 第4ノズルに対応するラスター(以下、「第3, 第4ラスター」という)の記録濃度は「高」程度、インク吐出口101fの第6ノズルに対応するラスター(以下、「第6ラスター」という)の記録濃度は「低」程度にばらつく。

【0013】このような濃度分布に応じて、図12(c)のように、ラスター毎に対応する濃度の補正值を決定する。この補正值は、入力階調レベルを変化させる割合を表している。まず、第1, 第2ラスターについては、中程度の濃度であるため補正值を1.0、つまり補正なしとする。次に、第3, 第4ラスターについては、高濃度であるため補正值を0.5とする。この補正值0.5は、補正なしに比べて、入力階調レベルを50%減らして記録濃度を低くすることを意味する。さらに、第5ラスターについては、第1, 第2ラスターと同様に補正なしとし、また第6ラスターについては、低濃度であるため補正值を1.5とする。この補正值1.5は、補正なしに比べて、入力階調レベルを50%増して記録濃度を高めることを意味する。このように、高濃度に記録されるラスターについては、元データとしての入力階調レベルを小さくするように補正し、逆に、低濃度に記録されるラスターについては、元データとしての入力階調レベルを大きくするように補正して、結果的に、それぞれのラスターの記録濃度を均一化するようにしている。

【0014】図13(a)は、このような補正の結果として、被記録媒体上に形成される記録ドットの説明図であり、補正值0.5の第3, 第4ラスターについてはドット数が半分になり、補正值1.5の第6ラスターにつ

いてはドット数が1.5倍となる。この結果、図13(b)のように、記録濃度が一定となって、補正の目的が達成される。

【0015】しかし、図13(b)のように記録濃度が一定であっても、図13(a)のように、小さいドットが多く並ぶ領域と、大きいドットがまばらに並ぶ領域は、人間の目にとては見え方が変わってくる。これは、空間周波数分布が異なるためである。また、これらの空間周波数分布が異なる領域が隣接した場合には、それらの境目において、不均一感が大きく出てしまう。このように、濃度としては均一であっても、人間の目にとては不均一に見えてしまう。

【0016】本発明の目的は、このような課題を解決し、人間の目にすじやむらとして見えにくい範囲において濃度むらを補正することにより、スループットを低下させることなく高画質の画像を記録することができる情報処理装置、記録装置、情報処理方法、および記録方法を提供することにある。

#### 【0017】

【課題を解決するための手段】本発明の情報処理装置は、被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置に入力される画像データを補正する情報処理装置において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出する補正值算出手段と、前記補正值を所定の範囲に制限する制限手段と、前記制限手段により制限された前記補正值に基づいて前記画像データを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0018】本発明の記録装置は、画像データに基づいて、被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出する補正值算出手段と、前記補正值を所定の範囲に制限する制限手段と、前記制限手段によって制限された前記補正值に基づいて前記画像データを補正する補正手段とを備えたことを特徴とする。

【0019】本発明の情報処理方法は、被記録媒体上に画像の記録が可能な記録装置に入力される画像データを補正する情報処理方法において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出し、前記補正值を所定の範囲に制限してから、制限後の前記補正值に基づいて前記画像データを補正することを特徴とする。

【0020】本発明の記録方法は、画像データに基づいて、被記録媒体上に画像を記録する記録方法において、前記被記録媒体上に記録される画像の濃度むらを補正するための補正值を算出し、前記補正值を所定の範囲に制限してから、制限後の前記補正值に基づいて前記画像データを補正することを特徴とする。

【0021】本発明によれば、画像の濃度むらを人間の目に見えにくくするように補正することができ、しかも記録スピードを低下させることなく高画質画像の記録を

実現することができる。

#### 【0022】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施形態を図面に基づいて説明する。

【0023】まず、本発明を適用可能な記録装置の基本構成について説明する。

【0024】(基本構成)図1は、本発明を適用可能な画像処理システムの説明図である。

【0025】図1において、ホスト装置201には、CPU201A、メモリー201B、外部記憶部201C、入力部201D、記録装置202との間のインターフェース201Eを備えられている。CPU201Aは、メモリー201Bに格納されたプログラムを実行することにより、後述する色処理や量子化処理を実現する。これらのプログラムは、外部記憶部201Cから読み出され、または外部装置から供給される。ホスト装置201は、インターフェース201Eを介して記録装置202と接続されており、色処理が施された画像データを記録装置202に送信する。記録装置202は、その画像データに基づいて画像を記録する。

【0026】図2は、記録装置202の構成例の要部の斜視図である。本例の記録装置202は、インクジェット記録装置としての適用例である。

【0027】図2において、1は、紙あるいはプラスチックフィルムなどの被記録媒体としての記録シートであり、カセットなどに複数枚積層されていて、図示しない給紙ローラによって1枚ずつ供給される。供給された記録シート1は、第1搬送ローラ対3と第2搬送ローラ対4とによって矢印A方向に搬送される。搬送ローラ対3、4は、それぞれ図示しない個別のステッピングモータによって駆動される。5は、記録シート1に画像を記録するためにインクを吐出するインクジェット記録ヘッドである。本例の場合は、カラー画像を記録するためには、記録ヘッド5として、ブラックインク(K)吐出用の記録ヘッド5K、シアンインク(C)吐出用の記録ヘッド5C、マゼンタインク(M)吐出用の記録ヘッド5M、イエローインク(Y)吐出用の記録ヘッド5Yが備えられている。以下、これらの記録ヘッド5ともいう。記録ヘッド5は、不図示のインクカートリッジから供給されたインクを、画像信号に基づいてインク吐出口から吐出する。記録ヘッド5およびインクカートリッジはキャリッジ6に搭載され、そのキャリッジ6には、ブーリ8a、8b間に掛け渡されたベルト7が接続されている。ブーリ8aには、キャリッジモータ23が連結されており、このキャリッジモータ23の駆動力によって、キャリッジ6がガイドシャフト9に沿う主走査方向に往復移動する。

【0028】画像の記録に際しては、記録ヘッド5がキャリッジ6と共に矢印B方向に主走査しつつ、画像信号

に応じて、そのインク吐出口からインクを吐出することにより、記録シート1上に1行分の画像を記録する。その後、その1行の記録幅分だけ、記録シート1が搬送ローラ対3, 4によって矢印A方向に搬送される。このような記録ヘッド5の主走査と、記録シート1の搬送を繰り返すことによって、記録シート1上に画像が順次1行分ずつ記録される。また、記録ヘッド5は、必要に応じてホームポジションに戻されて、インク吐出回復装置2によってノズルの目詰まりが解消される。また、記録シート1に記録されたテストパターンを読み込むために、キャリッジ6には不図示のスキャナーが搭載されている。

【0029】図3は、記録ヘッド5の正面図、つまり記録シート1と正対する面の正面図である。本例の場合、記録ヘッド5 K, 5 C, 5 M, 5 Yには、それぞれ64ノズルが矢印B方向と直交する方向に沿って並ぶように構成されている。5aは、それぞれのノズルにおけるインク吐出口である。本例の記録ヘッド5は、インク吐出口5a毎に対応するインク流路中のそれぞれにヒーター（電気熱変換体）を備えており、そのヒーターを発熱駆動して、インク流路中のインクを発泡させることにより、そのヒーターに対応するインク吐出口5aからインク滴を吐出させるようになっている。

【0030】図4は、記録装置202に入力される画像データをホスト装置201にて生成する場合において、ホスト装置201が画像データを処理するための構成のブロック図である。本例の場合は、R, G, Bの各色について8ビットずつの画像データ、つまり各色256階調の画像データをC（シアン）、M（マゼンタ）、Y（イエロー）、K（ブラック）の各インク色について1ビットの画像データとして出力する。

【0031】すなわち、R, G, Bの各色についての8ビットずつの画像データは、まず、色変換処理部210としての3次元のルックアップテーブル（LUT）によって、C, M, Y, Kの各インク色毎についての8ビットデータに変換される。このような処理は、入力系のRGB系カラーから、出力系のCMYKカラーに変換する色変換処理である。入力系からの入力データは、ディスプレイなどの発光体における加法混色の3原色（RGB）である場合が多く、一方、プリンタなどの出力系において光の反射によって色を表現する場合は、減法混色の3原色（CYM）の色材が用いられる。そのため、このような色変換処理が必要となる。この色変換処理に用いられる3次元LUTは、離散的にデータを保持し、その保持するデータ間は補完処理によって求める。その補完処理は、公知の技術であるため、ここでの説明は省略する。

【0032】このような色変換処理が施されたC, M, Y, Kの各インク色毎の8ビットデータは、出力A補正部220としての1次元ルックアップテーブル（LUT

）によって、出力A補正が施される。被記録媒体上において、単位面積当たりのドット数と、反射濃度などの出力特性との関係は、多くの場合は、線形関係とはならない。そこで、出力A補正を施すことによって、C, M, Y, Kの各インク色毎の8ビットの入力レベルと、C, M, Y, Kの各インクによる出力特性との関係を線形関係に保証する。出力A補正テーブルとしての1次元LUTは、記録ヘッド5 K, 5 C, 5 M, 5 Yのそれぞれにおける全ノズルに対応する数備えられており、後述する濃度むらの補正值によって変更される。このようにして、RGBの各色8ビットの入力データは、記録装置202におけるC, M, Y, Kの各インク色の8ビットデータに変換される。

【0033】本例の記録装置202は、インクの吐出または不吐出により画像を記録する2値記録装置であるため、C, M, Y, Kの各インク色についての8ビットデータは、2値化処理部230によって、C, M, Y, Kの各インク色の1ビットデータに量子化処理される。その量子化の方法としては、公知の誤差拡散法やディザ法などが用いられる。

【0034】次に、濃度むら補正の実施形態について説明する。

【0035】（濃度むら補正の第1の実施形態）本例においては、記録濃度とドット分布の双方の観点から、濃度むらを補正する。

【0036】図5は、本例における濃度むらの補正方法を説明するためのフローチャートである。まず、不図示のプリンタドライバのUI（ユーザーインターフェース）画面からのユーザのモード選択により、濃度むらの補正モードに移行する（ステップS20）。そして、記録装置202によって、予め設定されているテストパターンが記録シート1上に記録される（ステップS21）。このテストパターンは、記録むらの補正值を検出するためのテストパターンであり、通常と同様の記録モードによって、つまり記録シート1の送り量や記録ヘッド5の駆動パラメータなどを通常の記録モード時と同様にして、記録される。本例では、1回のヘッドのスキャナで全てのドットを記録する1パスの方法で説明する。この場合、記録シートの送り量は、ノズル数と同じ64ラスター分である。その後、記録装置202におけるキャリッジ6上の図示しないスキャナーを用いて、記録されたテストパターンを読み取る（ステップS22）。

【0037】図6は、テストパターンの一例の説明図である。本例の場合は、記録ヘッド5 K, 5 C, 5 M, 5 Yによって、それぞれの入力階調レベルGが一定の均一パターンPK, PC, PM, PYをテストパターンとして記録する。ここで、「入力階調レベル」とは、図4の色変換処理部210による色変換処理が終了した後のC, M, Y, Kの各インク色についての8ビットの階調レベルである。テストパターンは、それが低濃度で記録され

た場合には、ドット数が少ないために濃度むらが見えにくく、逆に、高濃度で記録された場合には、ドットの重なりが多くなって濃度むらが見えにくくなる。そのため、テストパターンPK, PC, PM, PYの記録濃度を、最も濃度むらが見えやすい中間調の濃度とすべく、それらの入力階調レベルを設定する。例えば、全255階調レベルにおいて、テストパターンPK, PC, PM, PYのそれぞれの入力階調レベルGを100程度に設定すればよい。

【0038】また、本例の場合、テストパターンPK, PC, PM, PYは、それぞれの大きさを横方向（主走査方向）を300カラム、縦方向（副走査方向）を640ラスターとして、横方向に間隔をおいてパッチ状に記録した。本例では、1回のキャリッジスキャンで完成される幅が64ラスター分であるため、このような縦方向の大きさが640ラスターのテストパターンPK, PC, PM, PYを記録するときには、記録ヘッド5が10回走査されることになる。

【0039】このようなパッチ状のテストパターンPK, PC, PM, PYの大きさは、これに限られるものではなく、キャリッジ6の走査誤差、記録シート1の送り誤差、記録ヘッド5のインク吐出の安定性などを考慮して、最適な大きさに設定すればよい。また、このようなテストパターンPK, PC, PM, PYの読み取り方法は、記録装置202に備えたスキャナーを用いる方法のみに限定されず、記録装置202に備えた濃度センサや、記録装置202とは別のスキャナーなどを用いてもよい。

【0040】次に、読み取ったテストパターンPK, PC, PM, PYに関して、適宜、読み取り画像の傾きなどの位置合わせをしてから、その読み取り画像の濃度を平均化する（ステップS23）。すなわち、まず、640ラスターのそれぞれに関して横方向の記録濃度を平均化、つまり1ラスター毎に300カラム分の記録濃度を平均化する。さらに、縦方向に関して、各ノズルに対応するラスター毎に記録濃度を平均化する。すなわち、本例の場合は、64ラスター毎に同じノズルが用いられて、同じノズルによる記録濃度が64ラスター周期で10回（10回の走査回数分）現れるため、64ラスター毎の10走査分の記録濃度を平均化して、64ノズルのそれぞれに対応するラスター毎の記録濃度の平均値を求める。このような記録濃度の平均化は、記録ヘッド5のインク吐出の安定性、キャリッジ6の移動機構や記録シート1の搬送機構の機械的な作動誤差、スキャナーの読み取り誤差、水分の吸収による記録シート1の歪みなどの影響を排除するためである。64ノズル（ノズル番号N=1～64）のそれぞれに対応する64ラスターの記録濃度をOD[N]とする。また、このような記録濃度とラスターとの関係付けをラスター割り付けという（ステップS24）。

【0041】次に、ステップS25において、各ノズルに対応するラスターの記録濃度OD[N]から、濃度補正值として仮の補正值 $\alpha'$ [N]を計算する。その計算方法については後述する。次に、予め設定されている濃度補正の上限値 $\alpha_U$ と下限値 $\alpha_L$ を読み込み（ステップS26）、それらと仮の補正值 $\alpha'$ [N]とを比較する（ステップS27）。そして、それらの比較結果に応じて、正規な補正值 $\alpha$ [N]を決定する。すなわち、 $\alpha'[N] \leq \alpha_L$ のときは $\alpha[N] = \alpha_L$ とし（ステップS28）、 $\alpha_L < \alpha' < \alpha_U$ のときは $\alpha[N] = \alpha'$ [N]とし（ステップS29）、 $\alpha_U \leq \alpha'$ [N]のときは $\alpha[N] = \alpha_U$ とする（ステップS30）。

【0042】次に、このようにして決定された補正值 $\alpha$ [N]に応じて、各ノズル毎に対応する出力 $\gamma$ テーブル $\gamma$ [N]を更新する（ステップS31）。このような $\gamma$ テーブルの更新は、それぞれの記録ヘッド5K, 5C, 5M, 5Yの各ノズルについて実行する。 $\gamma$ テーブルの更新は、使用するテーブルのアドレス情報を変更する仕様であってもよい。あるいは、予め決められたメモリー領域に、アクティブな出力 $\gamma$ テーブルをコピーして用いる方式としておいて、そのメモリー領域に、新しく選択された出力 $\gamma$ テーブルをコピーすることによって、出力 $\gamma$ テーブルを更新する仕様であってもよい。出力 $\gamma$ テーブルの更新の仕方は、何ら限定されない。

【0043】図7は、仮の補正值 $\alpha'$ [N]の決定方法を説明するための図である。まず、標準となる $\gamma$ 曲線Aを決めておく。その $\gamma$ 曲線Aは、本記録装置202によって記録される画像の濃度の平均値付近に対応する $\gamma$ 曲線とすればよい。 $\gamma$ 曲線は、30～40階調レベル程度の狭い範囲では直線と仮定する。標準の $\gamma$ 曲線Aから、入力階調レベルGのときの記録濃度、つまりテストパターンの入力階調レベルのときの記録濃度が決定され、それが目標濃度となる。

【0044】以下、仮の補正值 $\alpha'$ [N]の決定プロセスとして、a番目のノズルに関しての仮の補正值 $\alpha'$ [a]を決定する場合を代表して説明する。前述したように、テストパターンの読み取りデータから、a番目のノズルに対応するラスターの記録濃度OD[a]が求められる。その濃度OD[a]が目標濃度と等しくない場合は、図7のように、a番目のノズルの $\gamma$ 曲線Bが標準の $\gamma$ 曲線Aと等しくないことを意味している。このような相違の原因は、そのa番目のノズルに対応するラスターの他のラスターに対してのインクの付与量に相違があるためであると考えてよい。インクの付与量の違いは、各ノズルの吐出量や吐出方向のずれなどにより生じる。したがって、a番目のノズルの $\gamma$ 曲線Bは、標準の $\gamma$ 曲線Aに対して、濃度の絶対値は異なっても変化率は同じと考えてよい。よって、a番目のノズルの $\gamma$ 曲線Bは、図7のように、標準の $\gamma$ 曲線Aをシフトすることによって決定される。このように決定された $\gamma$ 曲線Bから、a

番目のノズルによって目標濃度が得られるときの入力階調レベルとして、入力階調レベル  $G[a]$  が求められる。このことは、元の入力階調レベル  $G$  を  $G[a]$  に変換することによって、 $a$  番目のノズルに対応するラスターが目標濃度になることを意味する。よって、 $a$  番目のノズルに関しての仮の補正值  $\alpha'[a]$  は、 $\alpha'[a] = G[a] / G$  として決定すればよい。したがって、仮の補正值  $\alpha'[a]$  によって補正される階調レベル（補正階調レベル）は、補正階調レベル = 入力階調レベル  $\times G[a] / G$  となる。

【0045】このように、本例の場合は、演算によって補正階調レベルを決めている。しかし、入力階調レベル  $G$  を  $G[a]$  に変換するテーブルを用いて、補正階調レベルを決めるようにしてもよい。また、本例のように記

$$\text{視覚特性} = 5.05 (e^{-0.138f})$$

視覚特性は、高周波成分をカットするローパスフィルターとなっている。この視覚特性のフィルターをかけることによって、より目視による評価に近づくことになる。得られた波形を逆フーリエ変換して通常の空間に戻して、新たな画像を  $P'$  とする。粒状度を計算するための濃度測定のアーチャーサイズを 1 画素の大きさとした

$$\text{粒状度} = \left[ \frac{1}{N} \sum_i^N (P'i - P'ave)^2 \right]^{\frac{1}{2}} \quad \dots (2)$$

【0050】この計算を各階調レベルについて行うことによって、入力階調レベルと粒状度との関係が求められる。画像  $P$  が量子化の画像であるため、量子化の方法によって粒状度は変わる。また、視覚特性によってカットされる高周波成分の多い記録パターンでは、粒状度も低くなる。

【0051】粒状度の計算方法は、上述した方法にのみに限定されない。例えば、粒状度の変化量が同じ画像間においても、それらが隣接している場合には目に見えやすくなることから、既に提案されている方法、例えば、画像  $P'$  のスペクトルを微分して、隣接する急峻な変化の成分のみを抽出する方法などを採ってもよい。いずれにしても、粒状度の計算方法は何ら特定されず、任意である。

【0052】以上により、粒状度は、量子化前の元画像の入力値によって変わり、さらに、同じ入力値の元画像であっても量子化の方法や解像度により大きく変わることが分かる。したがって、ラスターに対する濃度の補正量が大きいほど、入力階調レベルが大きく変わり、粒状度も変わる。そのため、ラスターに対する濃度の補正值を大きくした場合には、その周囲のラスターとの画質の均一感が失われて、すじ状に見えてしまう。

【0053】このような理由から、本来、濃度を均一化するために決定された仮の補正值  $\alpha'[N]$  が大きくなりすぎた場合には、画質の均一感が失われる可能性がある。そこで、前述したように、上限値  $\alpha U$  を最大値、下

限値  $\alpha L$  を基準とする他、明度などの他の特性量を基準として補正階調レベルを決めるようにしてもよい。

【0046】次に、補正の上限値  $\alpha U$  と下限値  $\alpha L$  の決定方法について説明する。

【0047】補正の上限値  $\alpha U$  と下限値  $\alpha L$  は、ドット配置の均一性によって決定される。ドット配置の均一性を表す上においては、粒状度が適している。粒状度の計算方法は多数ある。本例の場合は、以下の計算方法を採った。まず、量子化後の画像  $P$  をフーリエ変換によって空間周波数成分の空間に変換する。さらに、波形の各周波数成分に、人間の目の視覚特性の重み付けをするためのフィルターをかける。視覚特性は、空間周波数 (cycles/degree) を  $f$  として、下式 (1) により表される。

【0048】

$$(1 - e^{-0.1f}) \dots (1)$$

場合、画像  $P'$  内の各画素の濃度を  $P'i$ 、その濃度  $P'i$  の平均値を  $P'ave$ 、画素数  $N$  とすると、粒状度は下式 (2) によって表される。

【0049】

【数1】

限値  $\alpha L$  を最小値とすべく、補正值  $\alpha[N]$  の範囲を制限した。上限値  $\alpha U$  と下限値  $\alpha L$  は、粒状度の変化により認識されるすじが生じない限界の補正值である。本例においては、すじとして認識される粒状度変化を  $\pm 10\%$  とした。その  $\pm 10\%$  の粒状度の変化は約 20 階調レベル分であった。入力階調レベル  $G$  を  $G = 100$  として補正值  $\alpha[N]$  を決定する本例の場合は、20 階調レベルが入力階調レベルの 20% に相当するため、 $\alpha U = 0.8$ 、 $\alpha L = 1.2$  とした。この結果、補正值  $\alpha[N]$  は、粒状度の影響のない  $0.8 \sim 1.2$  の範囲に制限されることになる。

【0054】すじとして認識される粒状度の変化は、インクの色や濃度によって異なる。例えば、イエローインクのように明度の高いインクの場合は、ドットの配置が分かれにくいため、粒状度をかなり変化させてもすじとしては認識されない。したがって、上限値  $\alpha U$  と下限値  $\alpha L$  は、インクの色や濃度、さらには解像度などに応じた適正な値を選定する必要がある。

【0055】ところで、本例の場合は、図 8 (a) のように、CMYK の 8 ビットの画像データを入力信号として、2 つの処理段階を経て補正值  $\alpha[N]$  を決定している。すなわち、記録濃度を均一化すべく仮の補正值  $\alpha'[N]$  を決定する処理の後に、粒状度の変化を制限すべく、仮の補正值  $\alpha'[N]$  に対して補正制限値 ( $\alpha U$ 、 $\alpha L$ ) による制限を加えて、補正值  $\alpha[N]$  を決定する処理をする。しかし、図 8 (b) のように、画像データ

と補正制限値 ( $\alpha_U, \alpha_L$ ) を入力データとして、1回の処理により、濃度の均一性と粒状度の均一性の両方を考慮した補正値  $\alpha$  [N] を決定するようにしてもよい。

【0056】(濃度むら補正の第2の実施形態) 前述した実施形態では、1つの入力階調レベル ( $G=100$ ) について補正値を決定し、その補正値を全階調レベル (255階調レベル) に対して適用させた。しかし、全階調レベルに対して適正な補正値を得るために、次の第1、第2のような理由から、1つの階調レベルのテストパターンだけではなく、複数の階調レベルのテストパターン、つまり記録濃度が異なる複数のテストパターンを用いた方がよい。第1の理由は、濃度の高い記録領域は、インクの重なりが大きくなるため、濃度の低い記録領域よりも入力階調レベルの変化に対して記録濃度が変化しにくく、高階調レベルの高濃度記録領域と低階調レベルの低濃度記録領域においては、同じ濃度変化 (OD変化) を生じさせるために必要な入力階調レベルの変化量が異なることがある。第2の理由は、高階調レベルの高濃度記録領域と低階調レベルの低濃度記録領域において粒状度が異なることがある。

【0057】そこで、本実施形態では、図9 (a)、(b)、(c)、(d) のように、K, C, M, Y の各インク色についてのテストパターン PK, PC, PM, PY として、入力階調レベル  $G$  が異なる 8 つずつの均一パターンを記録する。本例の場合は、テストパターン PK として、0~255 の入力階調レベルを 8 等分する階調レベル、つまり 32 階調レベル、64 階調レベル、96 階調レベル、128 階調レベル、160 階調レベル、192 階調レベル、224 階調レベル、255 階調レベルの 8 つのパターン PK-1, PK-2, PK-3, PK-4, PK-5, PK-6, PK-7, PK-8 をパッチ状に記録する。他のテストパターン PC, PM, PY についても同様である。それぞれのパッチの大きさは、第1の実施形態におけるテストパターンの大きさと同様である。

【0058】本例においては、このような濃度が異なるテストパターンを用いて、前述した実施形態と同様に、図5の処理を実行して補正値  $\alpha$  [N] を決定する。その場合は、目標濃度 (図7参照) および補正制限値 ( $\alpha_U, \alpha_L$ ) は、各インク色における各階調レベルのテストパターンのそれに対応して予め決定されている。したがって、テストパターンにおける 8 つの階調レベルの記録領域毎について決定された補正値  $\alpha$  [N] によって、8 つの階調レベルの毎に対しての出力データーブルが決定し、それを画像データの入力階調レベルに応じて使い分ける。隣り合った記録領域における補正値が大きく異なる場合には、それらの境界部分において階調の急激な変化 ('とび'ともいう) が発生するおそれがあるため、適正なスムージング処理をして、滑らかなグラデーションをなすようにする。

【0059】(他の実施形態) 画像データの処理は、前述した実施形態のように、情報処理装置としてのホスト装置201 (図1参照) 側において実施する他、記録装置202側において実施するようにしてもよい。その場合には、図8 (a)、(b) のような処理手段が記録装置202に備えられることになる。

【0060】(その他) なお、本発明は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段 (例えば電気熱変換体やレーザ光等) を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生起させる方式の記録ヘッド、記録装置において優れた効果をもたらすものである。かかる方式によれば記録の高密度化、高精細化が達成できるからである。

【0061】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式は所謂オンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体 (インク) が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して核沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも 1 つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に一对一で対応した液体 (インク) 内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体 (インク) を吐出させて、少なくとも 1 つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状とすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体 (インク) の吐出が達成でき、より好ましい。このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0062】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組合せ構成 (直線状液流路または直角液流路) の他に熱作用部が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスリットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開孔を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基いた構成としても本発明の効果は有効である。すなわち、記録ヘッドの

形態がどのようなものであっても、本発明によれば記録を確実に効率よく行うことができるようになるからである。

【0063】さらに、記録装置が記録できる記録媒体の最大幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドに対しても本発明は有効に適用できる。そのような記録ヘッドとしては、複数記録ヘッドの組合せによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0064】加えて、上例のようなシリアルタイプのものでも、装置本体に固定された記録ヘッド、あるいは装置本体に装着されることで装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッド、あるいは記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドを用いた場合にも本発明は有効である。

【0065】また、本発明の記録装置の構成として、記録ヘッドの吐出回復手段、予備的な補助手段等を付加することは本発明の効果を一層安定できるので、好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧或は吸引手段、電気熱変換体或はこれとは別の加熱素子或はこれらの組み合わせを用いて加熱を行う予備加熱手段、記録とは別の吐出を行なう予備吐出手段を挙げることができる。

【0066】また、搭載される記録ヘッドの種類ないし個数についても、例えば単色のインクに対応して1個のみが設けられたもの他、記録色や濃度を異にする複数のインクに対応して複数個設けられるものであってもよい。すなわち、例えば記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによるかいずれでもよいが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの各記録モードの少なくとも一つを備えた装置にも本発明は極めて有効である。

【0067】さらに加えて、以上説明した本発明実施例においては、インクを液体として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであって、室温で軟化もしくは液化するものを用いてもよく、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものを用いてもよい。加えて、熱エネルギーによる昇温を、インクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いてもよい。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では

すでに固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合のインクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート四部または貫通孔に液状又は固体として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0068】さらに加えて、本発明インクジェット記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として用いられるものの他、リーダ等と組合せた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を探るもの等であってもよい。

【0069】また、本発明は上述のように、複数の機器(たとえばホストコンピュータ、インターフェース機器、リーダ、プリンタ等)から構成されるシステムに適用しても一つの機器(たとえば複写機、ファクシミリ装置)からなる装置に適用してもよい。

【0070】また、前述した実施形態の機能を実現するように各種のデバイスを動作させるように該各種デバイスと接続された装置あるいはシステム内のコンピュータに、前記実施形態機能を実現するためのソフトウェアのプログラムコードを供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータ(CPUあるいはMPU)を格納されたプログラムに従って前記各種デバイスを動作させることによって実施したものも本発明の範疇に含まれる。

【0071】またこの場合、前記ソフトウェアのプログラムコード自体が前述した実施形態の機能を実現することになり、そのプログラムコード自体、およびそのプログラムコードをコンピュータに供給するための手段、例えばかかるプログラムコードを格納した記憶媒体は本発明を構成する。

【0072】かかるプログラムコードを格納する記憶媒体としては例えばフロッピーディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、CD-ROM、磁気テープ、不揮発性のメモリカード、ROM等を用いることができる。

【0073】またコンピュータが供給されたプログラムコードを実行することにより、前述の実施形態の機能が実現されるだけではなく、そのプログラムコードがコンピュータにおいて稼働しているOS(オペレーティングシステム)、あるいは他のアプリケーションソフト等と共同して前述の実施形態の機能が実現される場合にもかかるプログラムコードは本発明の実施形態に含まれることは言うまでもない。

【0074】さらに供給されたプログラムコードが、コンピュータの機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに格納された後その

プログラムコードの指示に基づいてその機能拡張ボードや機能格納ユニットに備わるCPU等が実際の処理の一部または全部を行い、その処理によって前述した実施形態の機能が実現される場合も本発明に含まれることは言うまでもない。

#### 【0075】

【発明の効果】以上説明したように、本発明は、画像の濃度むらを補正するための補正值に対して、それを所定の範囲に制限する処理を加えることにより、人間の目にすじやむらとして見えにくい範囲において濃度むらを補正して、高画質の画像を記録することができる。例えば、記録濃度の均一性の観点から算出された補正值に対して、画素の配置形態に対応する粒状度の均一性の観点から制限を加えることにより、急激な粒状度の変化をなくして、人間の目にすじやむらが見えにくくすることができる。

【0076】また、例えば、記録ヘッドを走査しつつ画像を記録するシリアルスキャン方式においては、従来のように1つの記録領域に対して記録ヘッドを複数回の走査させる方法、つまりスループットの低下を招くマルチパス記録方法を探ることなく、濃度むらのない高画質の画像を記録することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用可能な画像処理システムのブロック構成図である。

【図2】本発明を適用可能な記録装置の概略斜視図である。

【図3】図2の記録装置における記録ヘッドの概略正面図である。

【図4】図2の記録装置における画像処理部のブロック構成図である。

【図5】本発明の第1の実施形態における補正值決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明の第1の実施形態におけるテストパターンの説明図である。

【図7】本発明の第1の実施形態における補正值決定方法を説明するための入力階調と濃度との相関図である。

【図8】(a)、(b)は、本発明の第1の実施形態における補正值決定処理の異なる形態の説明図である。

【図9】(a)、(b)、(c)、(d)は、本発明の第2の実施形態におけるテストパターンの説明図である。

【図10】従来の補正值決定方法を説明するためのフローチャートである。

【図11】従来の補正值決定方法を説明するための記録ヘッドの概略正面図である。

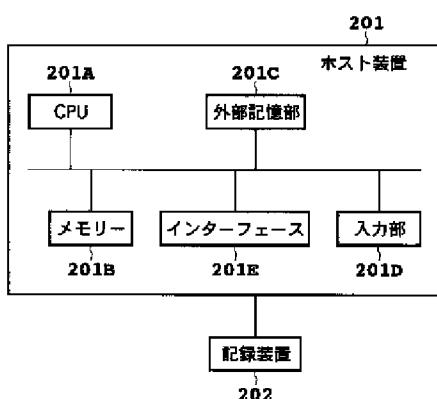
【図12】(a)、(b)、(c)は、従来の補正值決定方法を説明するための補正前の記録ドット、補正前の記録濃度、および補正值との関係図である。

【図13】(a)、(b)は、従来の補正值決定方法を説明するための補正後の記録ドットと補正後の記録濃度との関係図である。

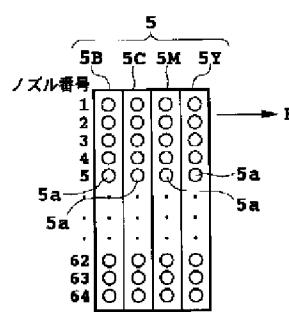
#### 【符号の説明】

- 1 記録シート(被記録媒体)
- 2 インク吐出回復装置
- 3, 4 搬送ローラ対
- 5 記録ヘッド
- 5a インク吐出口
- 6 キャリッジ
- 7 ベルト
- 8a, 8b ブーリ
- 9 ガイドシャフト
- 23 キャリッジモータ
- 201 ホスト装置
- 202 記録装置
- 210 色変換処理部
- 220 出力γ補正部
- 230 2値化処理部
- PK, PC, PM, PY プリントパターン

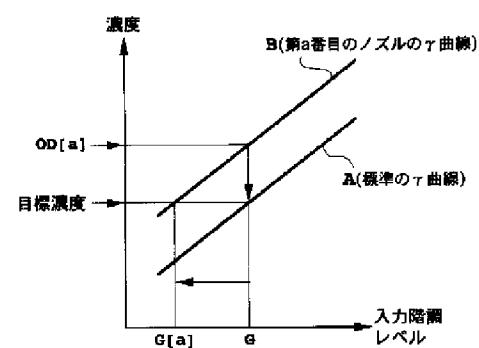
【図1】



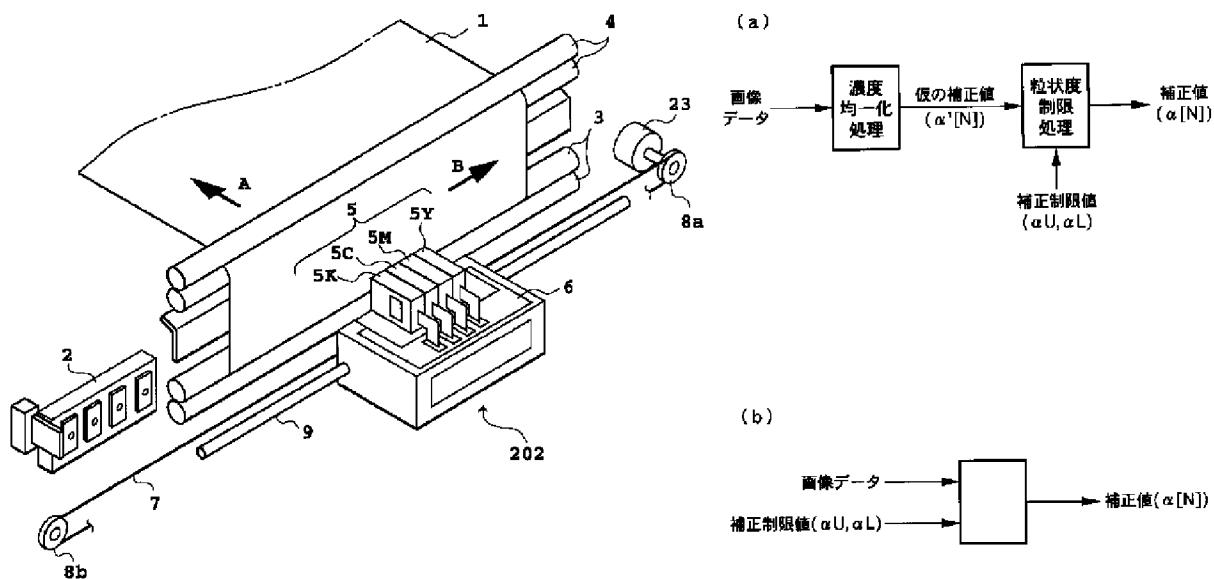
【図3】



【図7】

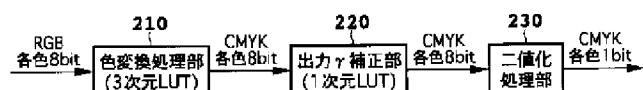


【図2】



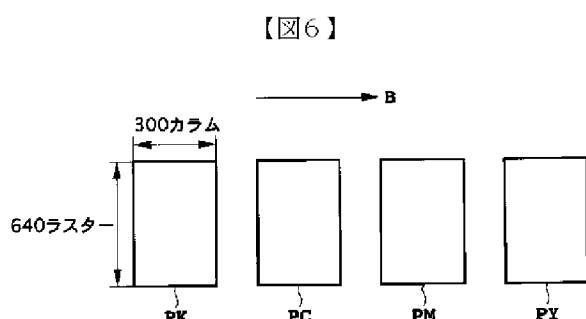
【図8】

【図4】

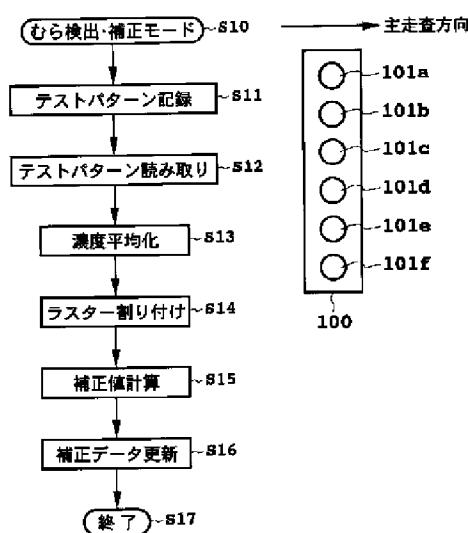


【図10】

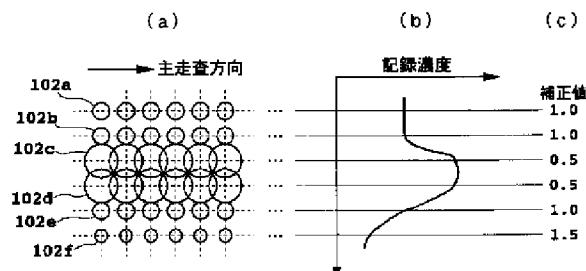
【図11】



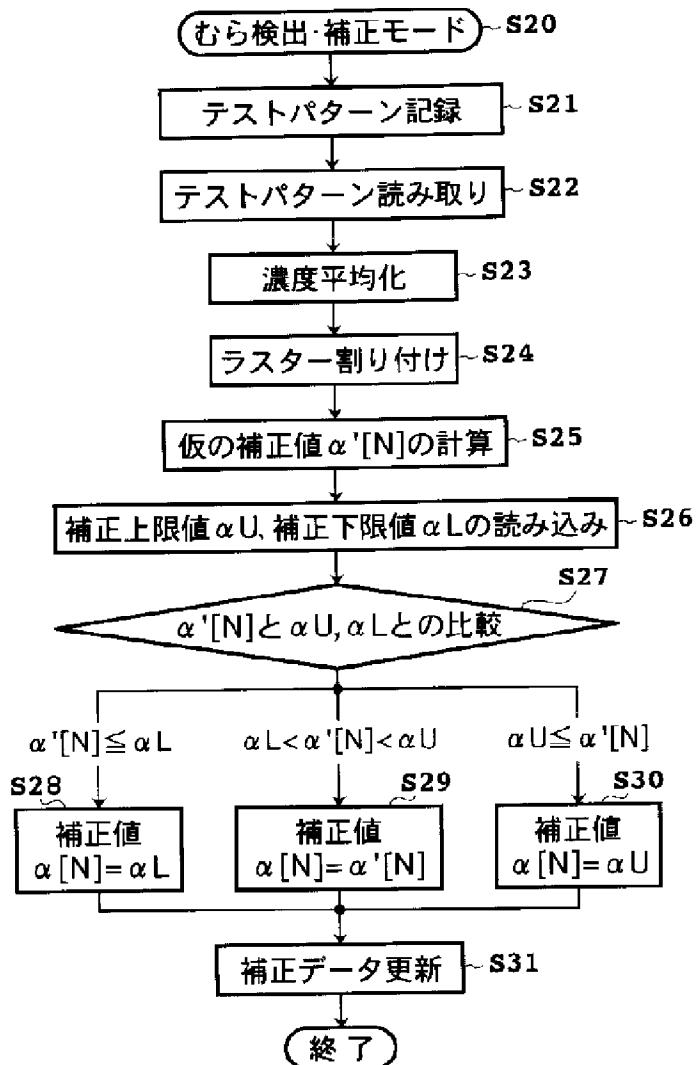
【図6】



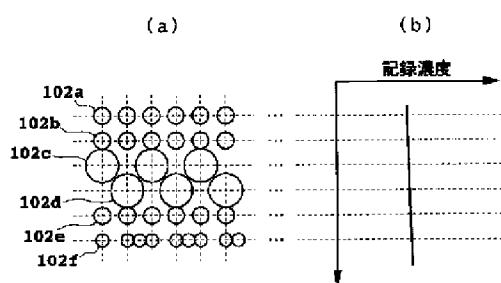
【図12】



【図5】

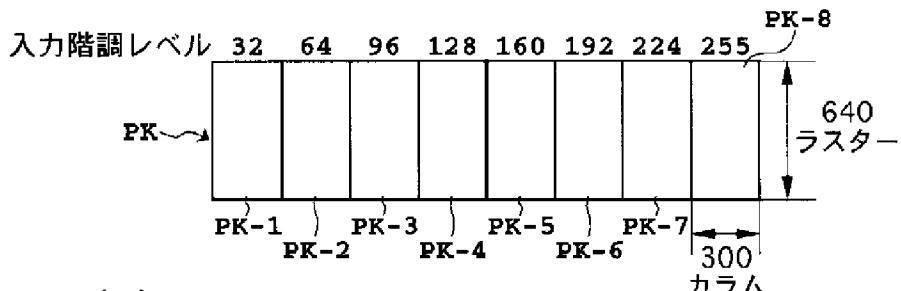


【図13】

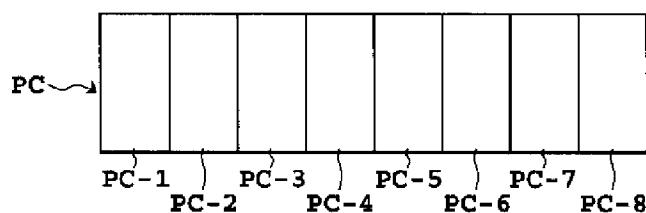


【図9】

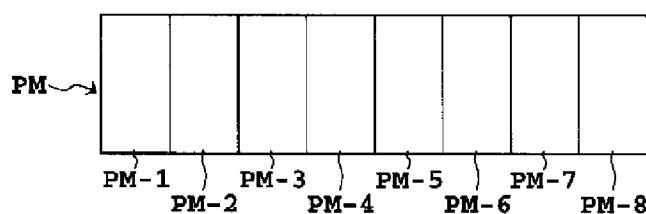
(a)



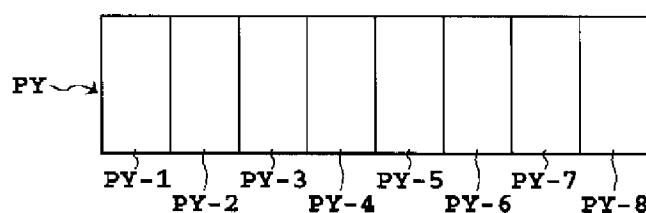
(b)



(c)



(d)



フロントページの続き

(72)発明者 矢野 健太郎  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 加藤 真夫  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

(72)発明者 小野 光洋  
東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ  
ノン株式会社内

F ターム(参考) 2C056 EA06 EB27 EB42 EC75 FA03  
FA10  
2C061 AP03 AQ05 KK13 KK25 KK32  
5C051 AA02 CA02 CA04 DA03 DB02  
DC02 DE03 FA01  
5C077 LL04 MM27 NN03 NN05 PP14  
PP15 PP33 PP38 PP42 PP68  
PQ12 PQ23 TT04 TT05